

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR SIMBOL .....	xviii
DAFTAR ISTILAH .....	xix
INTISARI .....	xx
ABSTRACT .....	xxi
BAB I: PENDAHULUAN .....	01
1.1 Latar Belakang .....	01
1.2 Rumusan Masalah .....	02
1.3 Batasan Masalah .....	03
1.4 Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir .....	04
1.5 Sistematika Penulisan .....	04
BAB II: KAJIAN PUSTAKA .....	06

2.1 Tinjauan Pustaka .....	06
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1 Pengeboran Sumur .....	10
2.2.2 <i>Productive Time</i> (PT) dan <i>Non Productive Time</i> (NPT) .....	12
2.2.3 Pipa Pengeboran Tersangkut ( <i>Stuck Pipe</i> ) .....	13
2.2.4 Data Sensor <i>Real Time</i> .....	15
2.2.5 Metode <i>Sliding Window</i> .....	16
2.2.6 <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM) .....	16
2.2.7 <i>Gated Recurrent Unit</i> (GRU) .....	18
2.2.8 Metrik Evaluasi Model .....	19
2.2.9 CRISP-DM .....	21
2.2.10 <i>Use Case Diagram</i> .....	23
2.2.11 <i>Relational Model Diagram</i> .....	24
2.2.12 Desain Tampilan Fidelitas Rendah dan Tinggi .....	24
2.2.13 User Acceptance Test (UAT) .....	25
BAB III: METODE PROYEK AKHIR .....	26
3.1 Bahan .....	26
3.1.1 Dataset ASCII dan CSV Pengeboran .....	26
3.1.2 Wawancara dengan Ahli Pengeboran .....	29

3.1.3 <i>Daily Midnight Report (DMR)</i> .....	30
3.1.4 <i>Daily Drilling Report (DDR)</i> .....	32
3.1.5 <i>Application Programming Interface (API)</i> Perusahaan .....	33
3.2 Peralatan .....	34
3.2.1 Perangkat Lunak .....	34
3.2.2 Perangkat Keras Fisik dan Awan .....	36
3.3 Tahapan Proyek Akhir .....	38
3.3.1 Pemahaman Bisnis Pengeboran ( <i>Business Understanding</i> ) .....	39
3.3.2 Pemahaman Data Pengeboran ( <i>Data Understanding</i> ) .....	40
3.3.2.1 Pengumpulan Dataset .....	40
3.3.2.2 Penyatuan dan Pelabelan Dataset .....	40
3.3.3 Persiapan Data ( <i>Data Preparation</i> ) .....	41
3.3.3.1 <i>Feature Extraction</i> dan <i>Activity Mapping</i> .....	42
3.3.3.2 Transformasi Data Siap Latih .....	46
3.3.3.3 Persiapan Data Siap Latih .....	47
3.3.5 Pemodelan Data ( <i>Modelling</i> ) .....	48
3.3.6 Evaluasi Model ( <i>Evaluation</i> ) .....	49
3.3.6.1 <i>Hyperparameters Tuning</i> .....	50
3.3.7 Pemasangan Model ( <i>Deployment</i> ) .....	51

3.3.7.1 Pengembangan <i>Application Programming Interface</i> (API) .....	51
3.3.7.2 Pengembangan Sistem <i>Real Time Drilling Monitoring</i> (RTDM) .....	52
3.3.7.3 Pemasangan Sistem pada Server .....	54
3.3.8 Pengujian Sistem (Testing) .....	55
3.4 Perancangan Alat/Purwarupa .....	55
3.4.1 Arsitektur Sistem RTDM .....	55
3.4.2 Desain Basis Data .....	56
3.4.3 Desain Tampilan Sistem RTDM .....	57
3.4.4 UAT Sistem .....	60
3.5 Tahapan Analisa Data .....	61
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN .....	64
4.1 Extract, Transform, dan Load (ETL) Dataset <i>Time Series</i> .....	64
4.2 Performa Model dan Pemilihan Konfigurasi <i>Sliding Window</i> Terbaik .....	65
4.2.1 Performa Awal Prediksi Model .....	66
4.2.2 Pengaruh Pemrosesan Data <i>Interrupted Time Series</i> .....	72
4.2.3 Pengaruh <i>Feature Extraction</i> dan <i>Activity Mapping</i> .....	77
4.2.4 Optimasi Model .....	79
4.2.5 Hasil Akhir Model dan Dampak Improvisasi Pemrosesan Data .....	81
4.3 Perbandingan Performa Model GRU dengan Model Lainnya .....	84

4.3.1 Perbandingan Terhadap Model <i>Sequential</i> Lainnya .....	84
4.3.2 Perbandingan Terhadap Model <i>Machine Learning</i> Lainnya .....	85
4.4 Aplikasi Web Real Time Drilling Monitoring (RTDM) .....	87
4.4.1 Pengembangan API .....	87
4.4.2 Pengembangan Aplikasi Web .....	88
4.4.3 Pemasangan Aplikasi Web .....	89
4.4.4 Tampilan Hasil Pengembangan Sistem RTDM .....	89
4.5 Tantangan Pengembangan Sistem .....	91
4.6 Pengujian Sistem .....	91
BAB V PENUTUP .....	93
5.1 Kesimpulan .....	93
5.2 Saran .....	94
DAFTAR PUSTAKA .....	95
LAMPIRAN .....	99